

IAP20 Rec'd PCT/PTO 13 JAN 2006

5

10

**Bauteil für eine Leiterplatte und  
Verfahren zum Bestücken einer Leiterplatte mit diesem Bauteil**

15

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Bauteil für eine Leiterplatte mit einem Gehäuse, an dem wenigstens ein Zapfen zum Eingriff in ein Loch der Leiterplatte ausgebildet ist, wobei der Zapfen wenigstens eine Rastnase aufweist, welche in radialer Richtung bzgl. des Zapfens über dessen Außenumfang hinausragt, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Bestücken einer Leiterplatte mit einem derartigen Bauteil gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 6.

20

25

30

Beim Bestücken einer Leiterplatte mit Bauteilen ist es für manche Bauteile notwendig, diese zusätzlich durch einen Zapfen mit Verrastung mechanisch an der Leiterplatte zu befestigen. Hierbei greift der Zapfen durch ein Loch der Leiterplatte, wobei eine Rastnase an dem durchgreifenden Ende des Zapfens mit der dem Bauteil gegenüberliegenden Seite der Leiterplatte verrastet und dadurch das einmal eingesteckte Bauteil mechanisch fixiert. Hierbei ist es jedoch von Nachteil, daß bereits die Setzkraft 10N beträgt, die von herkömmlichen Bestückungsautomaten nicht aufgebracht werden kann. Dies gilt dann um so mehr für die Kraft zum Einrasten, die üblicherweise 60N bis 110N beträgt. Daher müssen bisher solche Bauteile manuell eingesetzt und verrastet werden. Dies erfordert jedoch einen hohen Aufwand.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Bauteil und ein Verfahren der o.g. Art dahingehend zu verbessern, daß ein Bestücken und Verrasten dieses Bauteils

auf einer Leiterplatte maschinell prozeßsicher und mit wenig Aufwand ausgeführt werden kann.

5 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Bauteil der o.g. Art mit den in Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmalen und durch ein Verfahren mit den in Anspruch 6 angegebenen Verfahrensschritten gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

10 Bei einem Bauteil der o.g. Art ist es erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Rastnase am Zapfen derart angeordnet und ausgebildet ist, daß der Außenumfang des Zapfens im Bereich der Rastnase kleiner ist als der Durchmesser des Loches in der Leiterplatte, wobei der Außenumfang des in das Loch der Leiterplatte hineinragenden Abschnittes des Zapfens derart ausgebildet ist, daß sich zwischen dem Außenumfang dieses Abschnittes und der Innenwandung des Loches in der Leiterplatte über wenigstens einen Teil des Außenumfangs ein derartiger Zwischenraum mit Kapillarität für Lot ergibt, daß während eines Lötvorgangs auf der Oberfläche der Leiterplatte befindliches Lot durch Kapillarwirkung in den Zwischenraum hinein und diesen ausfüllend eindringt.

20 Bei einem Verfahren der o.g. Art sind erfindungsgemäß folgende Schritte vorgesehen: Auftragen von Lotpaste um wenigstens einen Teil des Umfanges des Loches auf die Leiterplatte herum, Aufsetzen des Bauteils mit dem Zapfen im Loch der Leiterplatte auf diese, Erhitzen des um das Loch herum angeordneten Lotes, so daß das Lot unter Kapillarwirkung in den Zwischenraum mit Kapillarität eindringt, und Abkühlen des in das Loch eingedrungenen Lotes, so daß dieses aus-  
25 härtet.

30 Dies hat den Vorteil, daß zum Bestücken und Verrasten des Bauteils auf der Leiterplatte keine besonders hohe Kraft notwendig ist, so daß diese Arbeit automatisiert maschinell auf einer Fertigungsstraße für Leiterplatten mit Bestückungsautomat und Heißluftofen durchgeführt werden kann, wobei nach dem Lötvorgang im Heißluftofen automatisch eine Verrastung des Bauteils mit dem in das Loch in der Leiterplatte eingedrungenen Lot hergestellt ist. Gleichzeitig ergibt sich ein toleranzfreier Formschluß zwischen Zapfen und Innenumfang des Loches in der Lei-

terplatte in einer Ebene der Leiterplatte. Die Bestückung von Bauteilen mit Verrastung kann dadurch sehr kostengünstig bei gleichzeitig hohen Haltekraften und wenig Toleranz erfolgen.

- 5 Eine formschlüssige Verbindung ohne Toleranzen in Richtung entlang einer Längsachse des Loches in der Leiterplatte erzielt man dadurch, daß die Rastnase am Zapfen derart angeordnet und ausgebildet ist, daß bei vollständig auf die Leiterplatte aufgesetztem Bauteil die Rastnase innerhalb des Loches in der Leiterplatte angeordnet ist.

10

Zum weiteren Unterstützen der Kapillarwirkung ist der Umfang des Zapfens in Längsrichtung über den gesamten im Loch der Leiterplatte befindlichen Abschnitt mit wenigstens einer Ausnehmung ausgebildet.

- 15 Einen besonders guten Formschluß zwischen dem in das Loch in der Leiterplatte eindringenden Lot und der Leiterplatte erzielt man dadurch, daß das Loch in der Leiterplatte metallisiert ist.

Der Zapfen ist beispielsweise aus Kunststoff hergestellt, so daß an diesem keine mechanisch feste Verbindung mit dem Lot entsteht.

20

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt in:

- 25 Fig. 1 eine bevorzugte Ausführungsform eines Bauteils aufgesetzt auf eine Leiterplatte in Aufsicht,

Fig. 2 eine Ansicht von Detail X von Fig. 1 vor einem Lötvorgang,

- 30 Fig. 3 eine Schnittansicht entlang Linie A-A von Fig. 2,

Fig. 4 eine Ansicht von Detail X von Fig. 1 nach einem Lötvorgang und

Fig. 5 eine Schnittansicht entlang Linie B-B von Fig. 4.

Fig. 1 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform eines Bauteils für eine Leiterplatte 32. Das Bauteil umfaßt ein Gehäuse 10, dem zwei Zapfen 28 angeformt sind. In Fig. 1 ist das Bauteil auf die Leiterplatte 32 aufgesetzt, wobei jeder Zapfen 28 in ein metallisiertes Loch 30 in der Leiterplatte 32 greift.

Fig. 2 und 3 veranschaulichen zusätzlich den Zustand des aufgesetzten Bauteils vor einem Lötvorgang, wobei eine Metallisierung 56 des Loches 30 ersichtlich ist. Um einen Teil des Umfanges des Loches 30 ist Lotpaste 50 aufgetragen und der Zapfen 28 ragt in das Loch 30 hinein. Der Zapfen 28 ist an seinem freien Ende mit einer Rastnase 52 ausgebildet, wobei der Durchmesser des Zapfens 28 im Bereich der Rastnase 52 kleiner ist als der Innendurchmesser des Loches 30. Auch im restlichen Abschnitt des Zapfens 28, der in das Loch 30 eingreift, ist der Durchmesser des Zapfens 28 kleiner ausgebildet als der Innendurchmesser des Loches 30. Zusätzlich ist die Länge des Zapfens 28 derart gewählt, daß sich bei vollständig auf die Leiterplatte 32 aufgesetztem Bauteil die Rastnase 52 noch innerhalb des Loches 30 befindet, wie insbesondere aus Fig. 3 ersichtlich. Zusätzlich ist der Zapfen 28 in Längsrichtung mit Ausnehmungen 53<sup>4</sup> versehen, wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich. Der geringere Durchmesser des Zapfens 28 im Vergleich zum Loch 30 und die Ausnehmungen 54 sind derart gewählt, daß zwischen dem Außenumfang des Zapfens 28 und dem Innenumfang des Loches 30 ein Zwischenraum mit kapillaren Eigenschaften ausgebildet ist.

In einem Herstellungsverfahren, bei dem zunächst alle Bauteile von einem Bestückungsautomaten auf die Leiterplatte 32 aufgesetzt werden und anschließend ein Lötvorgang in einem Heißluftofen erfolgt, wird das Lot 50 erwärmt und geht in die flüssige Phase über. Das flüssige Lot 50 dringt dann durch die Kapillarwirkung sowie zusätzlich unterstützt von einer Adhäsionskraft in den Zwischenraum zwischen dem Außenumfang des Zapfens 28 und dem Innenumfang des Loches 30 ein und füllt diesen im wesentlichen vollständig aus. Das Lot 50 ist dabei vor dem Lötvorgang auch auf nicht metallisierten Bereichen um das Loch 30 herum angeordnet, wodurch sich entsprechende Adhäsionskräfte in Richtung Loch 30 ergeben.

Fig. 4 und 5 zeigen den Zustand nach dem Abkühlen und Aushärten des Lotes 50. Der Zwischenraum ist vom Lot 50 gefüllt, und das Lot 50 hat sich mit der Metallisierung 56 des Loches 30 formschlüssig verbunden. Dies ergibt bereits eine formschlüssige Verbindung zwischen der Leiterplatte 32 und dem Zapfen 28 in einer Ebene der Leiterplatte 32. Zusätzlich ergibt sich durch die Rastnase 52 ein Formschluß in Richtung der Längsachse des Loches 30, d.h. in eine Richtung senkrecht zur Leiterplatte 32. Insgesamt ist somit der Zapfen 28 in allen drei Richtungen des Raumes fest mit der Leiterplatte 32 verbunden bzw. verrastet. Zusätzlich kann diese Verbindung Drehmomentkräfte aufnehmen, ohne daß sich der Zapfen 32 aus dem Loch 30 löst. Hierfür mußte jedoch, wie unmittelbar ersichtlich, keine Einsteckkraft oder Verrastkraft aufgewendet werden. Die Verrastung wurde automatisch im Lötvorgang hergestellt. Zusätzlich ist offensichtlich, daß die Verbindung zwischen Zapfen 28 und Leiterplatte 32 toleranzfrei ist.

**Patentansprüche:**

5

1. Bauteil für eine Leiterplatte (32) mit einem Gehäuse (10), an dem wenigstens ein Zapfen (28) zum Eingriff in ein Loch (30) der Leiterplatte (32) ausgebildet ist, wobei der Zapfen (28) wenigstens eine Rastnase (52) aufweist,  
10 welche in radialer Richtung bzgl. des Zapfens (28) über dessen Außenumfang hinausragt,

**dadurch gekennzeichnet,**

- daß die Rastnase (52) am Zapfen (28) derart angeordnet und ausgebildet ist, daß der Außenumfang des Zapfens (28) im Bereich der Rastnase (52)  
15 kleiner ist als der Durchmesser des Loches (30) in der Leiterplatte (32), wobei der Außenumfang des in das Loch (30) in der Leiterplatte (32) hineinragenden Abschnittes des Zapfens (28) derart ausgebildet ist, daß sich zwischen dem Außenumfang dieses Abschnittes und der Innenwandung des Loches (30) in der Leiterplatte (32) über wenigstens einen Teil des Außenumfanges ein derartiger Zwischenraum mit Kapillarität für Lot ergibt, daß  
20 während eines Lötvorgangs auf der Oberfläche der Leiterplatte (32) befindliches Lot (50) durch Kapillarwirkung in den Zwischenraum hinein und diesen ausfüllend eindringt.

- 25 2. Bauteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rastnase (52) am Zapfen (28) derart angeordnet und ausgebildet ist, daß bei vollständig auf die Leiterplatte (32) aufgesetztem Bauteil die Rastnase (52) innerhalb des Loches (30) in der Leiterplatte (32) angeordnet ist.

- 30 3. Bauteil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Umfang des Zapfens (28) in Längsrichtung über den gesamten im Loch (30) der Leiterplatte (32) befindlichen Abschnitt mit wenigstens einer Ausnehmung (54) ausgebildet ist.

4. Bauteil nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Loch (30) in der Leiterplatte (32) metallisiert ist.
5. Bauteil nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zapfen aus Kunststoff hergestellt ist.
6. Verfahren zum Bestücken einer Leiterplatte mit einem Bauteil, welches gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist,  
**g e k e n n z e i c h n e t d u r c h**  
10 Auftragen von Lotpaste um wenigstens einen Teil des Umfanges des Loches auf die Leiterplatte herum,  
Aufsetzen des Bauteils mit dem Zapfen im Loch der Leiterplatte auf diese,  
Erhitzen des um das Loch herum angeordneten Lotes, so daß das Lot unter Kapillarwirkung in den Zwischenraum mit Kapillarität eindringt, und  
15 Abkühlen des in das Loch eingedrungenen Lotes, so daß dieses aushärtet.

1 / 1

Fig. 1

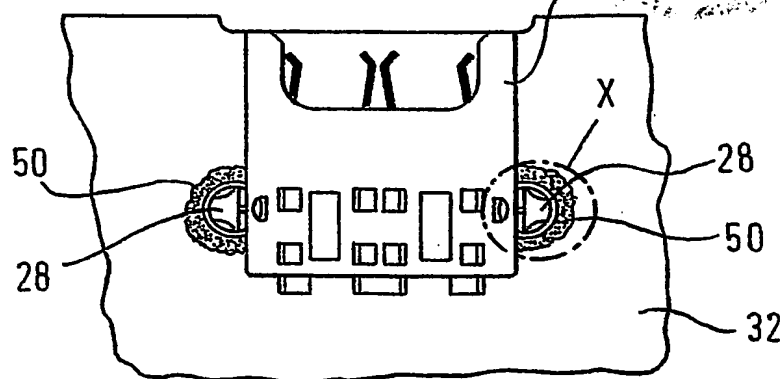


Fig. 2

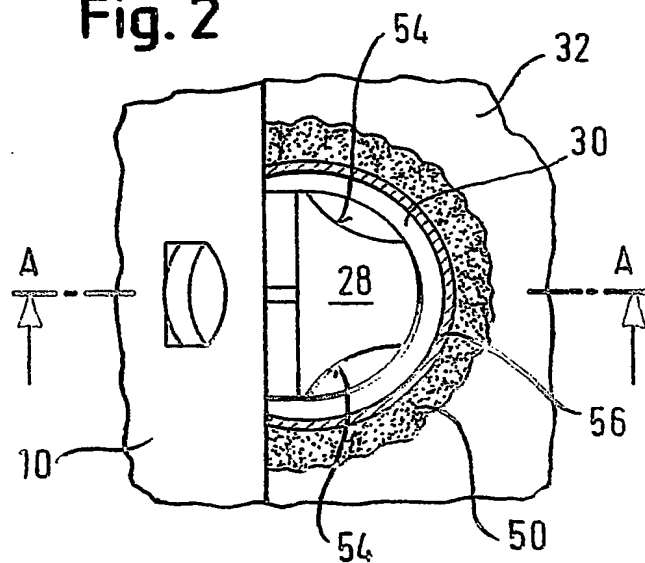


Fig. 3

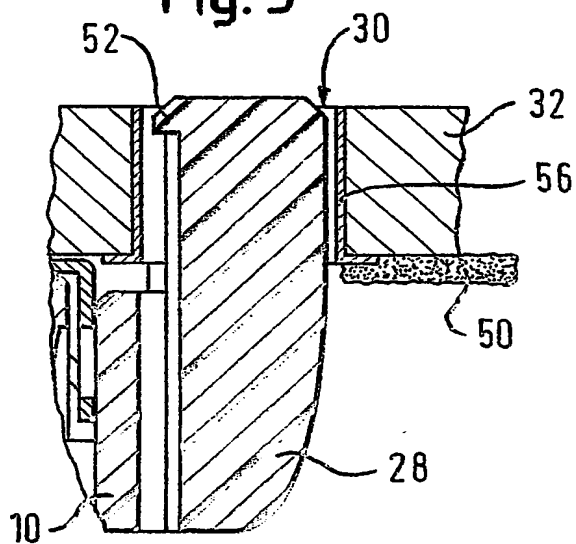


Fig. 4

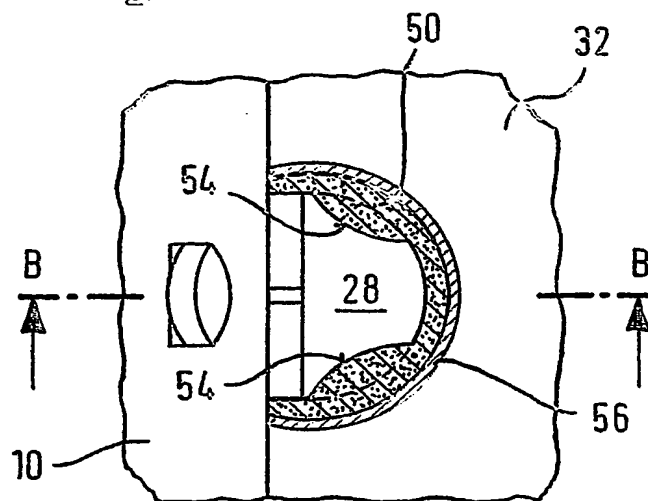


Fig. 5

